



(19)

(11) Publication number: **2001202152**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **2000010517**(51) Intl. Cl.: **G05G 9/047 H01H 25/04**(22) Application date: **19.01.00**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **27.07.01**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **KAYABA IND CO LTD**(72) Inventor: **OBATA HIROSHI**

(74) Representative:

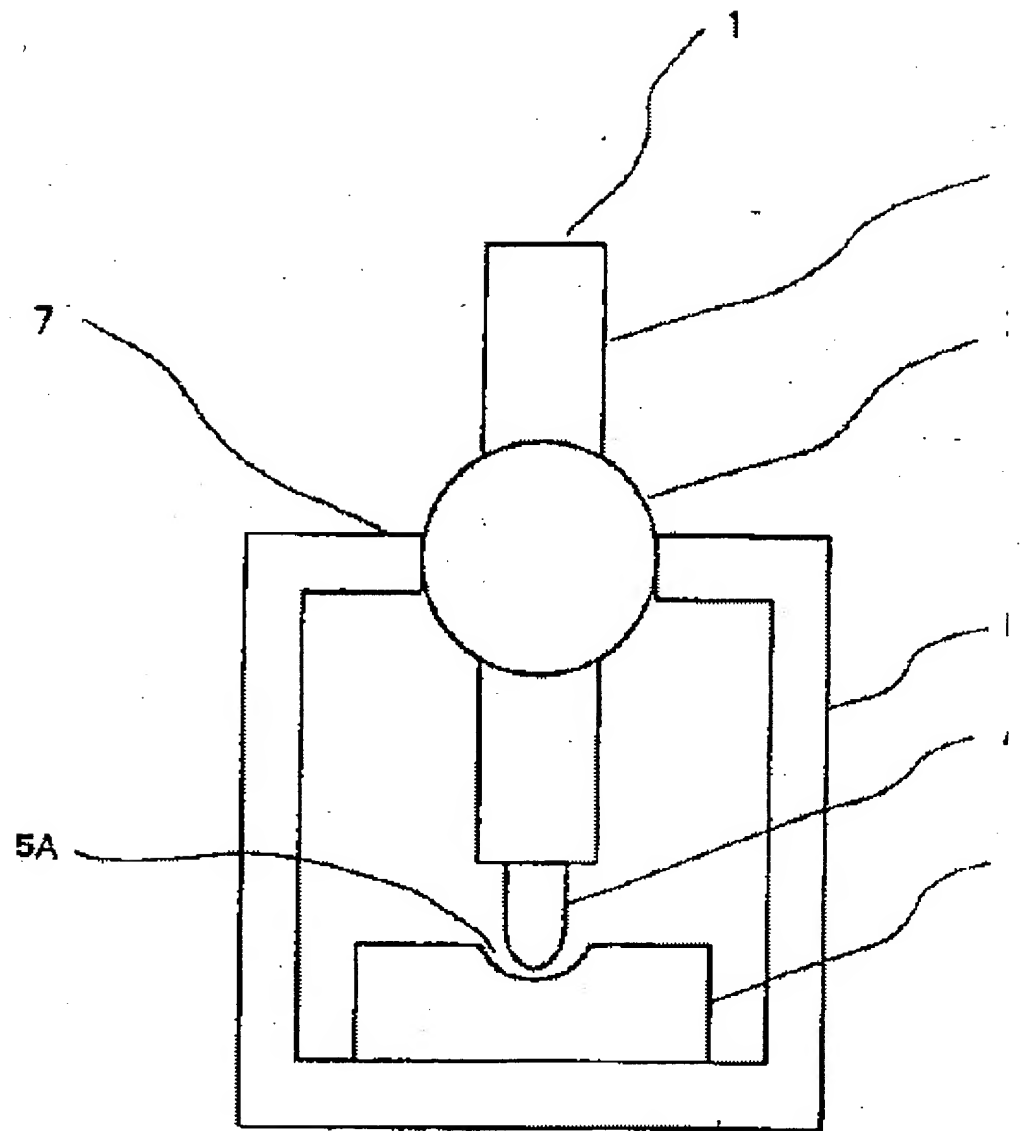
(54) JOYSTICK

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a joystick which is free from performance degradation in the vicinity of a neutral position of an operation lever.

SOLUTION: In this joystick having a bar-shaped operation lever 1 with an operating part on its upper side and a detection element 5 to detect the operating direction and operation quantity of the operation lever 1 by its contact with the bottom end of the lever, a plunger 4 is not brought into contact with the detection element 5 in the vicinity of the neutral position of the operation lever 1 since a recess 5A is provided at the center of the surface of the detection element 5 and the detection element 5A is not degraded.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-202152

(P2001-202152A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

G 0 5 G 9/047

G 0 5 G 9/047

3 J 0 7 0

H 0 1 H 25/04

H 0 1 H 25/04

F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-10517(P2000-10517)

(22) 出願日 平成12年1月19日 (2000.1.19)

(71) 出願人 000000929

カヤバ工業株式会社

東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル

(72) 発明者 小畑 宏

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

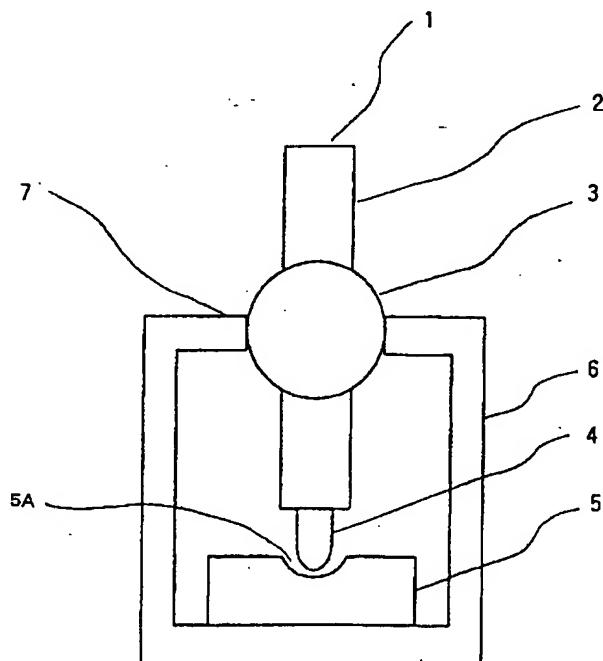
Fターム(参考) 3J070 AA04 BA09 BA66 CC04 CC07
CD12 CD15 DA21

(54) 【発明の名称】 ジョイスティック

(57) 【要約】

【課題】 操作レバーの中立位置付近での性能劣化が生じないジョイスティックを提供する。

【解決手段】 上方に操作部を有する棒状の操作レバー1と、操作レバー1の下端部の接触により、その操作方向、操作量を検出する検出素子5とを有するジョイスティックにおいて、検出素子5の表面の中央に窪み5Aを設けたので、操作レバー1の中立位置付近でプランジャ4が検出素子5に接触せず、検出素子5が劣化することがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上方に操作部を有する棒状の操作レバーと、前記操作レバーとの下端部との接触により、その操作方向、操作量を検出する検出素子とを有するジョイスティックにおいて、前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの先端が前記検出素子に接触しないように構成されているジョイスティック。

【請求項2】 前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの先端が前記検出素子に接触しないように、前記検出素子の表面に窪みを有することを特徴とする請求項1に記載のジョイスティック。

【請求項3】 前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの先端が前記検出素子に接触しないように、前記操作レバーが収縮していることを特徴とする請求項1に記載のジョイスティック。

【請求項4】 前記操作レバーの下端部に伸縮可能に配置され、第一の弾性体により下方向へ付勢され前記検出素子に接触するプランジャと、前記操作レバーの外周部に同軸的に配置され、第二の弾性体により上方向へ付勢され、その上端がケース内面に接触している筒状のストッパとを有し、前記プランジャの上部に横方向に突出したフランジが、前記ストッパの突出部と係合して、前記プランジャの下方向への移動を規制することにより、前記操作レバーが収縮しており、前記操作レバーを傾斜したときに、前記ストッパの上部外周に突出した鋸部が前記ケースに接触して前記ストッパが下方向に押し下げられ、前記プランジャの下方向への移動が可能となり、前記プランジャが伸長することを特徴とする請求項3に記載のジョイスティック。

【請求項5】 棒状の操作レバーの操作方向、操作量を検出する検出素子を有し、前記操作レバーの操作量に応じた信号を出力するジョイスティックにおいて、前記操作レバーの中立位置近傍の所定の範囲では、前記操作レバーを操作してもジョイスティックの出力が変化しないことを特徴とするジョイスティック。

【請求項6】 前記操作レバーの下端部の接触により、その操作方向、操作量を検出する検出素子を有し、前記検出素子が、前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの接触を検出しない領域を設けた請求項5に記載のジョイスティック。

【請求項7】 前記操作レバーの中立位置付近で前記検出素子の出力が所定の範囲にあるときは、前記ジョイスティックの出力が変化しないように、前記検出素子の出力を演算する演算装置を設けた請求項5に記載のジョイスティック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は操作レバーの操作量に応じて電気信号を出力するジョイスティックに関し、特に微振動の多い環境で使用するジョイスティックの耐久

性、信頼性の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のジョイスティックは、図20に示すように、操作レバー1と、操作レバー1の下端部の傘状部材20と、傘状部材20を下方向に付勢し、中立位置を保つバネ21と、傘状部材20が接触した位置を検出する検出素子5と有し、これらを操作レバー1の上部（操作部2）が突出するように収容したケース6とで構成されていた。検出素子5は操作レバー1が接触した位置を検出し、この位置を制御回路22に送り、例えば建設機械のアームを動作させたり、コンピュータ画面のカーソルを移動させたりする。

【0003】検出素子5は、2枚のゴム板により操作レバー1が接触するパッドを構成し、このゴム板の対向する面の一方には縦方向に、他方には横方向に配列された交差電極を設け、一方の電極に時系列順に信号を送り、この信号が他方の電極にて検出された時間によりプランジャの接触位置を求める手段や、交差電極の一方を抵抗体にして電圧を印加し、他方の電極で分圧値を検出する手段、等の公知の手段で実現できる。また、検出素子は、パッドが検出した接触点の座標データを、X軸、Y軸方向の中心点からの距離に比例する電圧値に変換し、各軸の座標値に相当する電圧を各々出力する変換回路も有している。この座標値から電圧への変換はD/Aコンバータにより実現できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この従来のジョイスティックは、操作レバーが中立の状態においても操作レバーの下端部が検出素子表面に接触しているので、レバーを操作していない間も検出素子の中央部は微振動により加重、抜重を繰り返されており、微振動の多い環境で使用した場合に、レバーを操作していなくても検出素子の中央部がヘタリ、摩耗が生じ、性能が劣化する。

【0005】特に、操作レバーは中立位置にあることが多く、そのときプランジャは検出素子の中央に接触している。従来のジョイスティックでは検出素子の中央部が最もヘタる原因となっていた。

【0006】本発明は、操作レバーの中立位置でも検出素子が劣化しない、耐久性、信頼性が高いジョイスティックを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、上方に操作部を有する棒状の操作レバーと、前記操作レバーの下端部の接触により、その操作方向、操作量を検出する検出素子とを有するジョイスティックに適用され、前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの先端が前記検出素子に接触しないように構成されている。

【0008】第2の発明は、第1の発明において、前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの先端が前記検出素子に接触しないように、前記検出素子の表面に窪

みを有している。

【0009】第3の発明は、第1の発明において、前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの先端が前記検出素子に接触しないように、前記操作レバーが収縮している。

【0010】第4の発明は、第3の発明において、前記操作レバーの下端部に伸縮可能に配置され、第一の弾性体により下方向へ付勢され前記検出素子に接触するプランジャと、前記操作レバーの外周部に配置され、第二の弾性体により上方向へ付勢され、その上端がケース内面に接触している筒状のストッパとを有し、前記プランジャの上部に横方向に突出したフランジが、前記ストッパの突出部と係合して、前記プランジャの下方向への移動を規制することにより、前記操作レバーが収縮しており、前記操作レバーを傾斜したときに、前記ストッパの上部外周に突出した鍔部が前記ケースに接触して前記ストッパが下方向に押し下げられ、前記プランジャの下方向への移動が可能となり、前記プランジャが伸長することを特徴としている。

【0011】第5の発明は、棒状の操作レバーの操作方向、操作量を検出する検出素子を有し、前記操作レバーの操作量に応じた信号を出力するジョイスティックに適用され、前記操作レバーの中立位置近傍の所定の範囲では、前記操作レバーを操作してもジョイスティックの出力が変化しないことを特徴とするジョイスティック。

【0012】第6の発明は、第5の発明において、前記操作レバーの下端部の接触により、その操作方向、操作量を検出する検出素子を有し、前記検出素子が、前記操作レバーの中立位置で、前記操作レバーの接触を検出しない領域を設けた。

【0013】第7の発明は、第5の発明において、前記操作レバーの中立位置付近で前記検出素子の出力が所定の範囲にあるときは、前記ジョイスティックの出力が変化しないように、前記検出素子の出力を演算する演算装置を設けた。

【0014】

【発明の作用および効果】第1の発明では、操作レバーの中立位置で、操作レバーの下端が検出素子に接触しないように構成し、第2の発明では検出素子の表面に窪み設け、第3、第4の発明では操作レバーが収縮しているので、操作レバー下端が検出素子に接触せず、中立位置付近の検出素子の劣化が生じず、検出素子の信頼性、耐久性が向上する。

【0015】第5の発明では、操作レバーの中立位置近傍では、前記操作レバーを操作してもジョイスティックの出力が変化せず、第6の発明では検出素子の中央部に操作レバーの接触を検出しない領域を設け、第7の発明ではジョイスティックの出力が変化しないように検出素子の出力を演算する演算装置を設けたので、検出素子の中央部が劣化しても建設機械のアーム等の操作に支障が

ない。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】図1は本発明のジョイスティックの構成図である。本発明の第一の実施の形態において、操作レバー1は、上部に操作部2と、中間部に球形の軸部3と、下端部にプランジャ4とを有している。操作レバー1の上部の操作部2は操作者が手で握持する部分である。軸部3は操作レバー1の中間部で球形に突出しており、ケース6の軸受7により操作レバー1が傾斜可能に枢支される。プランジャ4はケース6の内部に配置した検出素子5に接触するように、操作レバー1の下端部に操作レバー1から伸縮可能に取り付けられている。また、プランジャ4の移動により検出素子5の表面に傷を付けることがないように、プランジャ4の先端は曲面状に丸みを持たせてある。

【0018】検出素子5は、プランジャ4が接触する面の、操作レバー1の中立位置に相当する箇所に球面状の窪み5Aが設けられており、中立位置ではプランジャ4は検出素子5に接触しないようになっている。

【0019】図2は本発明のジョイスティックの操作レバー1の下部の断面図である。プランジャ4は操作レバー1の先端に設けられた凹部9に、操作レバーの長手方向に摺動可能に収容されると共に、バネ8により下方向に押され、常に検出素子5に所定以上の力で接触するように付勢されている。プランジャ4の上部にはフランジ4Aが設けられており、凹部9に設けられた突起部9Aにより、操作レバー1の中立位置において、検出素子5に接触する位置までプランジャ4が下降しないように保持される。

【0020】図2で示した実施の形態では、プランジャ4を付勢する弾性体としてバネ8を用いたが、バネに代えてゴム、スポンジ等の弾性樹脂材料を凹部9に充填し、プランジャ4を検出素子5に押しつけることもできる。また、プランジャ4の上部にフランジ4Aを設けたが、操作レバー1の先端をすばませ、プランジャ4の先端の細径部と係合させ、プランジャ4の下降を規制してもよい。

【0021】従ってこのジョイスティックでは、検出素子5の表面の、操作レバー1の中立位置に相当する箇所が球面状に窪んでいるので、操作レバー1の中立位置においてプランジャ4が検出素子5表面に接触しない。よって、微振動の多い環境で使用した場合でも、検出素子5の中央部がヘタリ、摩耗し、性能が劣化することがない。

【0022】図3～図5に、図1に示す実施の形態のジョイスティックの詳細な構成を示す。中間部に球形の軸部3を有する操作レバーの下部1と、検出素子5とは、ケース6に収容されている。操作レバー1の上部はブー

ツ10に覆われている。操作レバー下端部のプランジャ4はバネ8により下方向に押しつけられている。軸部3は傾斜可能に軸受7に嵌め込まれており、軸受7はケース6上部の上蓋6Aにネジ止めされている。検出素子5は、中央部が凹んでおり、操作レバー1の中立位置でプランジャ4が検出素子5に接触しないように構成されている。なお、図3では、同時に、操作レバー1を傾けた状態を破線で示してある。

【0023】次に、本発明のジョイスティックの動作について、図6を参照して説明する。操作レバー1は軸部3を中心に任意の方向に傾斜できるようになっている。その際、操作レバー1に加わる力は軸受7で支持され、検出素子5の表面には伝わらず、検出素子5の表面には、バネ8による、プランジャ4の押力のみが加わる。

【0024】図1に示す操作レバー1は、中立位置において、検出素子5の表面は窪み5Aを有しており、プランジャ4の突出は突起部9Aとフランジ4Aにより規制されているので、操作レバー1の中立位置付近ではプランジャ4は検出素子5に接触せず、検出素子5からの出力は変化しない。

【0025】操作レバー1を傾斜すると、図6に示すように、プランジャ4は窪み5Aから外れ、検出素子5の表面と接触する。プランジャ4は操作レバー1の下端部に伸縮可能に取り付けられ、バネ8により検出素子5の方向に付勢されているので、操作レバー1の操作角度に応じて突出し、常に検出素子5に所定以上の力で接触する。よって、プランジャ4の先端は、操作レバー1の傾斜方向、傾斜量に応じた位置で検出素子5の表面と接触し、検出素子5からは操作レバー1の傾斜方向、傾斜量に応じた出力が得られる。

【0026】図7は、図1に示すジョイスティックの操作量と出力信号の関係を示す図である。本図ではX軸方向の操作レバー1の操作量とX軸の出力信号の関係を示すが、Y軸方向においても操作レバー1の操作量と出力信号は同様の関係になる。中立位置から操作レバー1を傾けていくと、プランジャ4が検出素子5に接触するまでの間はジョイスティックの出力は変化しない。プランジャ4が検出素子5に接触するとジョイスティックのX軸出力は立ち上がり、その後操作レバー1の操作量に比例して出力電圧を増加させていく。

【0027】この場合、プランジャ4が検出素子5に接触したときに、ジョイスティックの出力を急激に立ち上げないように、ジョイスティック出力を図7の一点鎖線で示すように変換することもできる。この出力信号の変換には、図18又は図19に示す演算回路を使用することにより実現できる。また、検出素子5の対向電極を、検出素子5中央部の窪み5Aを避けて両脇に屈曲して配置することにより、図7の破線で示すような滑らかな出力を得ることもできる。

【0028】次に本発明の第二の実施の形態について図

面を参照して説明する。以下の説明では、前述した第一の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0029】図8は本実施の形態に係るジョイスティックの構成図である。操作レバー1は、上部に操作部2と、中間部に球形の軸部3と、下端部にプランジャ4とを有している。操作レバー1の外周下部にはストッパ11が設けられており、プランジャ4はストッパ11に係止され、操作レバー1の中立位置では検出素子5に接触する位置まで降下しないように設けられている。

【0030】図9は図8に示すジョイスティックの操作レバー1の下部の断面図である。操作レバー1の下部には筒状のストッパ11が同軸的に摺動自在に嵌合している。ストッパ11と操作レバー1の間にはバネ12が介装されており、バネ12の両端は操作レバー1の先端で外方向に突出したバネ係止部1Aと、ストッパ11の上部で内側に突出したバネ係止部11Aに支持され、ストッパ11を上方向に付勢している。

【0031】プランジャ4は、操作レバー1の凹部9にバネ8により下方向に付勢されて収容されている。また、プランジャ4はストッパ11の下部から突出しており、プランジャ4の外周に設けられたフランジ4Aが、ストッパ11の先端に設けられた突出部11Bと係合することにより、操作レバー1の中立位置において、検出素子5に接触する位置まで降下しないように保持される。また、ストッパ11上端には、ケース6の上蓋6Aに接するように、全周にわたって円盤状に突出するフランジ11Cが設けられている。

【0032】図10は図9に示す操作レバー1を傾けた状態の操作レバー1の下部の断面図である。操作レバー1を傾けるとストッパ11のフランジ11Cの一端が上蓋6Aに当接しストッパ11はバネ12の力に反して押し下げられる。この移動量は操作レバー1の傾斜角度が大きくなるほど増大する。よって、ストッパの突起部11Bに係止されていたプランジャ4は、操作レバー1から突出可能となり、プランジャ4はバネ8に押されて降下し、検出素子5に接触するので、検出素子5からは操作レバー1の操作量に応じた出力が得られる。

【0033】以上説明したジョイスティックでは、操作レバー1の下部にストッパ11を設け、操作レバー1の中立位置において、プランジャ4が検出素子5に接触しない位置に保持したので、微振動の多い環境で使用した場合でも、検出素子5の中央部がヘタリ、摩耗し、性能が劣化することがない。また、前述した実施の形態のように検出素子5に窪み5Aを設ける必要がないので、検出素子5の構造が単純化でき、検出素子5の信頼性が向上し、コスト低減に効果がある。

【0034】次に本発明の第三の実施の形態について図面を参照して説明する。以下の説明では、前述した第一の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0035】図11は本実施の形態に係るジョイスティ

ックの構成図である。操作レバー1の下端にはバネによって付勢される伸縮可能なプランジャ4を設けてある。操作レバー1は、上部の操作部2がケース6から突出するように、軸部3をケース6の軸受7に枢支されている。プランジャ4は、操作レバー1の傾斜方向、傾斜角度に応じた位置で検出素子5の表面と接触し、検出素子5からは操作レバー1の傾斜方向、傾斜量に応じた出力が得られる。

【0036】図12は図11に示すジョイスティックの操作レバー1の下部の断面図である。プランジャ4は操作レバー1の先端に設けられた凹部9に、操作レバー1の長手方向に可動に收容されており、バネ8により下方向に押され、常に検出素子5に所定以上の力で接触するように付勢されている。

【0037】図13は図11に示すジョイスティックの検出素子5の図である。検出素子5は中央部（操作レバー1の中立位置に相当する箇所）が不感帯13とされている。不感帯13は検出素子5の対向電極が配置されていないので、その個所にプランジャ4が接触し圧力が加わっても、検出素子5は出力を生じない。よって、プランジャ4がこの不感帯13に接触している操作レバー1の中立位置では、ジョイスティックの出力は変化しない。

【0038】この実施の形態においても、ジョイスティックの出力を図18又は図19に示す演算装置を介して演算した後に出力することも有効である。

【0039】以上説明したジョイスティックでは、操作レバー1の中立位置近傍では、検出素子5の表面に操作レバー1の接触を検出しない不感帯13を設けたので、検出素子5の中央部が劣化しても、不感帯周辺で細かな出力が得られるので、建設機械のアーム等の微動操作が可能となる。

【0040】次に本発明の第四の実施の形態について図面を参照して説明する。以下の説明では、前述した第三の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0041】本実施の形態に係るジョイスティックの操作レバー1、プランジャ4等の機構部分は、図14に示すように、図11に示す第三の実施の形態と同一である。また、本実施の形態のジョイスティックの検出素子5の表面は、図15に示すように、中央部に窪みも不感帯も設けておらず平坦である。図15には検出素子5の座標軸（X軸、Y軸）を示してある。このX軸とY軸との交点付近が操作レバーの中立位置である。なお、この座標軸は図13に示す検出素子でも同様に定義することができる。

【0042】図14に第四の実施の形態に係るジョイスティックと制御回路22との接続を示す。検出素子5のX軸方向とY軸方向の出力は演算装置14に入力される。演算装置14では各軸の出力を、操作レバー1の中立位置付近では各軸の出力が変化しないように演算をす

る。この様子を、図16及び図17に示す。

【0043】図16は図14に示すジョイスティックのX軸方向の操作量と出力の関係を、図17は図14に示すジョイスティックのY軸方向の操作量と出力の関係を示す。各図において（a）は各軸方向の操作レバー1の操作量と検出素子5の出力（演算装置の入力）との関係を、（b）は各軸方向の操作レバー1の操作量と演算装置を介した後のジョイスティックの出力との関係を示す。

【0044】操作レバー1が中立位置付近で微量の操作がされると、検出素子5は操作レバー1の操作量に比例して微量の出力を生じる。しかし予め設定された中立位置付近の領域では演算装置14は出力が変化せず、予め設定された領域を越えて操作したときに出力が変化する。この中立位置付近の領域を越えると、操作レバー1の操作量に応じて出力が増減する。

【0045】図18に図14に示す演算装置14の一例の回路図を示す。この演算装置は三個のオペアンプによりアナログ的な処理をするものである。オペアンプ15Aは理想整流回路を構成する。この理想整流回路はオペアンプの非反転入力に定電圧源16Aを接続してあるので、入力電圧が定電圧源16Aの電圧まで下がらないと出力電圧が生じない。また、入力電圧が定電圧源16Aの電圧以下になると、入力電圧に応じて反転した電圧を出力する。

【0046】オペアンプ15Bは反転型理想整流回路を構成する。この反転型理想整流回路はオペアンプの非反転入力に定電圧源16Bを接続してあるので、入力電圧が定電圧源16Bの電圧まで上がらないと出力電圧が生じない。また、入力電圧が定電圧源16Bの電圧以上になると、入力電圧に応じて反転した電圧を出力する。

【0047】オペアンプ15Cは反転増幅回路を構成し、オペアンプ15Aによる理想整流回路と、オペアンプ15Bによる反転型理想整流回路との出力を混合し、反転した電圧を出力する。これにより図16又は図17に示す出力が得られる。

【0048】図19に図14に示す演算装置の別な例のブロック図を示す。この演算装置は加減算回路を用いデジタル的に処理するものである。

【0049】入力された信号はADコンバータ17によりデジタル信号に変換され、加減算回路18により予め定められた加減算処理の後、DAコンバータ19により再びアナログ信号に変換される。加減算回路18は正のデータは所定の値を減ずる処理をし、減算後の値がゼロ以下となったならゼロを出力する。一方、負のデータは所定の値を加える処理をし、加算後の値がゼロ以上になったならゼロを出力するように演算する。

【0050】以上説明したジョイスティックでは、操作レバー1の中立位置近傍で、ジョイスティックの出力が変化しないように、検出素子5の出力を演算する演算装

置を設けたので、検出素子5の中央部が物理的に劣化しても、所定の範囲を超えたときに電圧ゼロに近い出力が得られるので、建設機械のアーム等の微量の操作に支障がない。このとき操作レバーの中立位置を電圧ゼロとせず、Vとし操作レバーの操作により0~2×Vまでの範囲の出力を得るように構成することも可能である。例えば出力電圧の範囲を0ボルト~5ボルトとし、中立位置が2.5ボルトとなるようにする。

【0051】また、電子回路を用いているので機構部分が複雑化せず、微振動による劣化が少ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態のジョイスティックの構成図である。

【図2】 図1に示すジョイスティックの操作レバーの下部及び検出素子の断面図である。

【図3】 図1に示すジョイスティックの具体的な構成を示す図である。

【図4】 同じく操作レバーの構成を示す図である。

【図5】 同じく軸受の構成を示す(a)平面図、(b)断面図である。

【図6】 図1に示すジョイスティックの操作レバーを傾けた状態の図である。

【図7】 図1に示すジョイスティックの操作量と出力の関係を示す図である。

【図8】 本発明の別の実施の形態のジョイスティックの構成図である。

【図9】 図8に示すジョイスティックの操作レバー下部の断面図である。

【図10】 図9に示すジョイスティックの操作レバーを傾けた状態の操作レバー下部の断面図である。

【図11】 本発明の別の実施の形態のジョイスティックの構成図である。

【図12】 図11に示すジョイスティックの操作レバー下部の断面図である。

【図13】 図11に示すジョイスティックの検出素子の図である。

【図14】 本発明の別の実施の形態のジョイスティックの制御回路との接続を示すブロック図である。

【図15】 図14に示すジョイスティックの検出素子の図である。

【図16】 図14に示すジョイスティックのX軸方向の操作量と出力の関係を示す図である。

【図17】 図14に示すジョイスティックのY軸方向の操作量と出力の関係を示す図である。

【図18】 図14に示す演算装置の一例を示す回路図である。

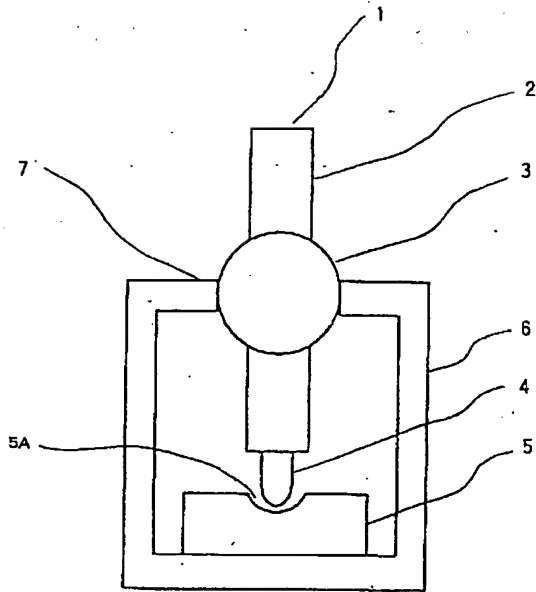
【図19】 図14に示す演算装置の別な例を示すブロック図である。

【図20】 従来のジョイスティックの構成図である。

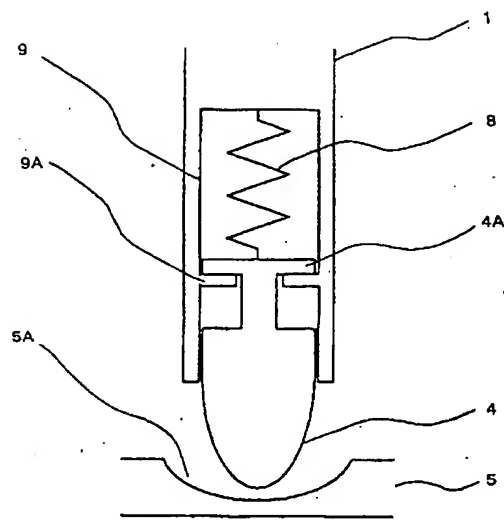
【符号の説明】

- 1 操作レバー
- 1A バネ係止部
- 2 操作部
- 3 軸部
- 4 プランジャ
- 4A フランジ
- 5 検出素子
- 5A 窪み
- 6 ケース
- 6A 上蓋
- 7 軸受
- 7A 孔
- 8 バネ
- 9 凹部
- 9A 突起部
- 10 ブーツ
- 11 ストップ
- 11A バネ係止部
- 11B 突起部
- 11C フランジ
- 12 バネ
- 13 不感帯
- 14 演算装置
- 15A オペアンプ
- 15B オペアンプ
- 15C オペアンプ
- 16A 定電圧源
- 16B 定電圧源
- 17 ADコンバータ
- 18 加減算回路
- 19 DAコンバータ
- 20 傘状部材
- 21 バネ
- 22 制御回路

【図1】

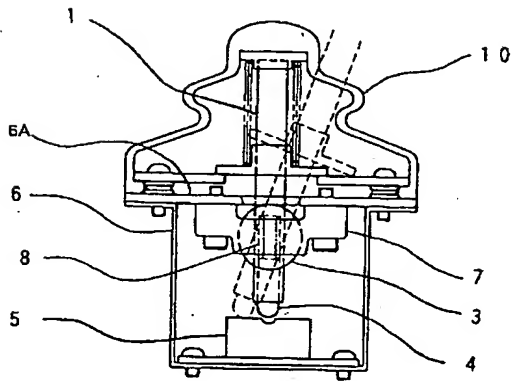


【図2】

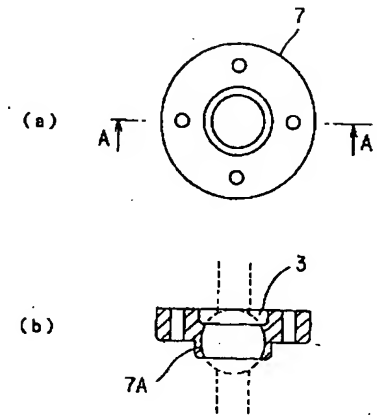
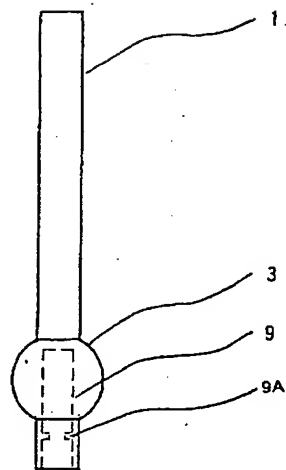


【図5】

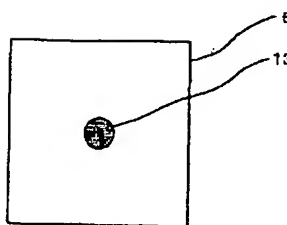
【図3】



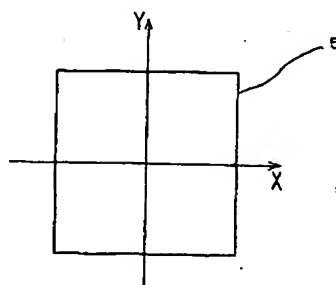
【図4】



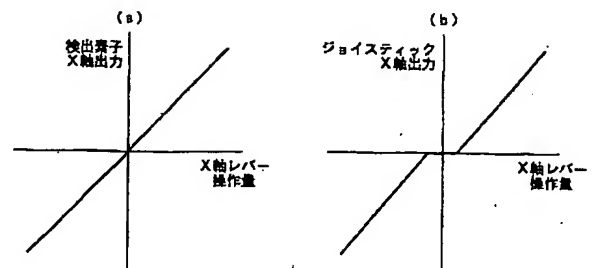
【図13】



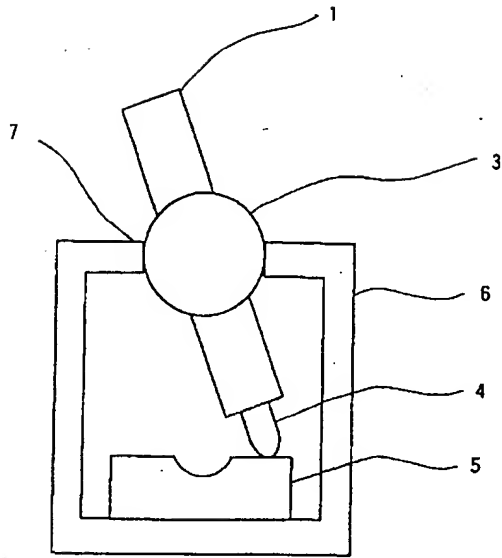
【図15】



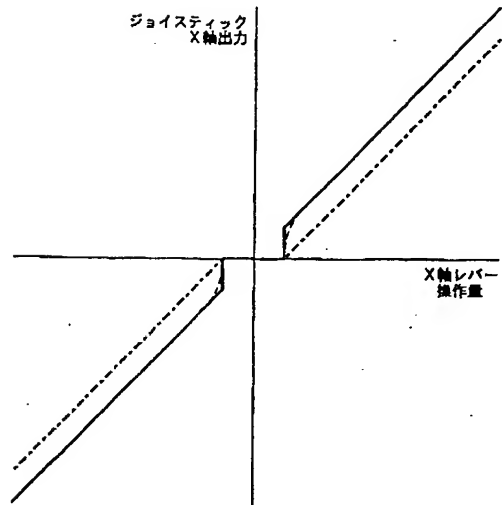
【図16】



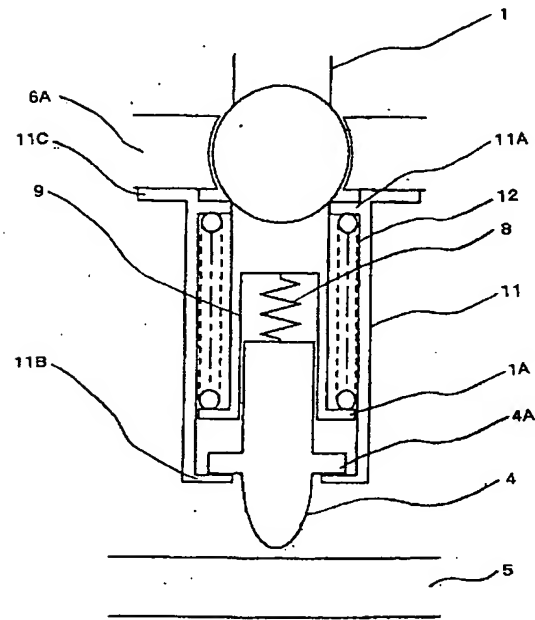
【図6】



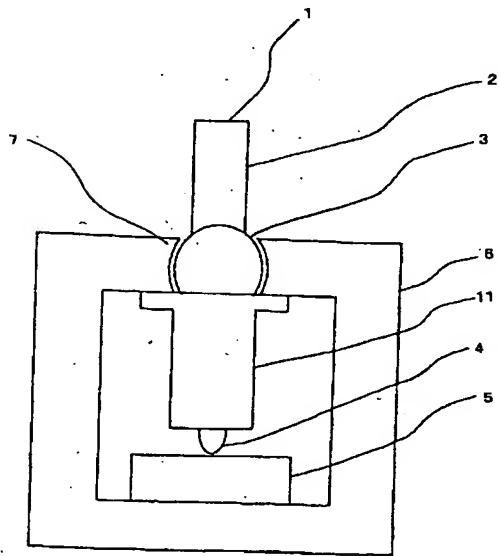
【図7】



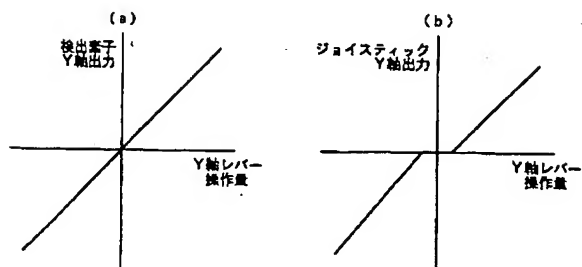
【図9】



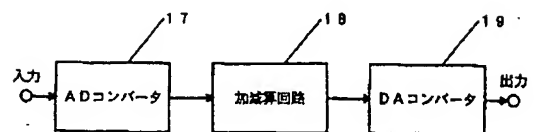
【図8】



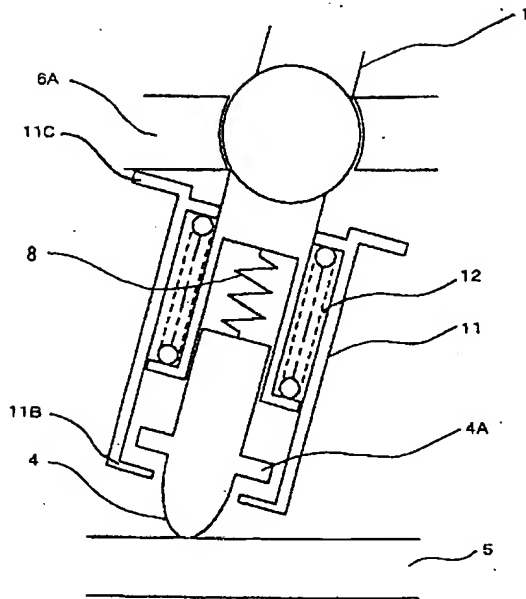
【図17】



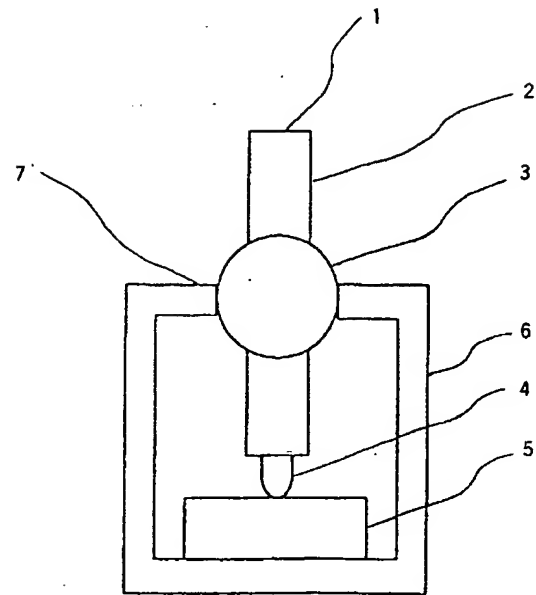
【図19】



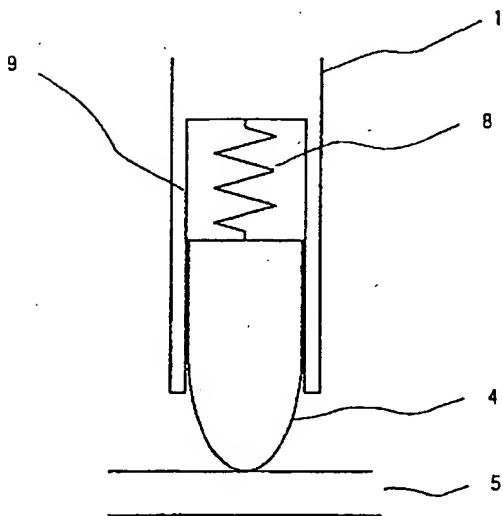
【図10】



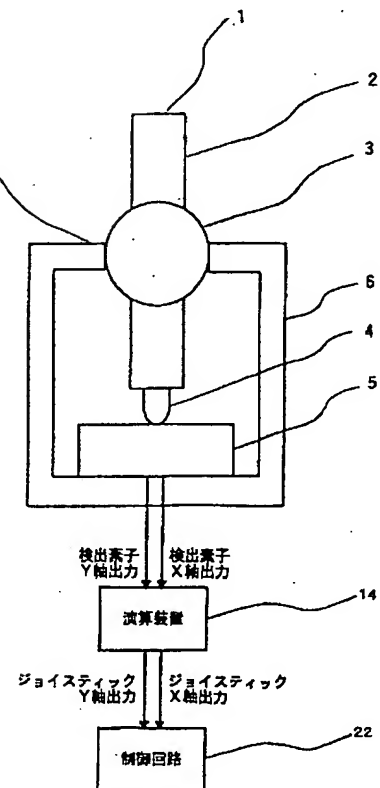
【図11】



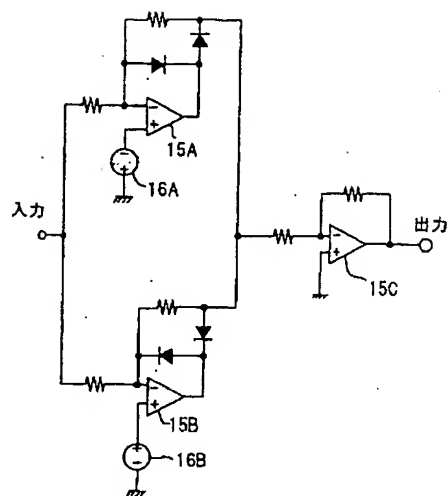
【図12】



【図14】



【図18】



【図20】

